

Также изучены дополнительные возможности библиотеки: способы указания положения графика, осей координат и различных параметров линий, поверхностей, текста. Исходные коды и документация к MathGL последней на данный момент версии 2.3.2 доступны на ресурсе [2].

Исследованные средства и разработанные приложения будут полезны в научно-инженерных задачах моделирования, обработки результатов экспериментов, анализа и т. п. для наглядного представления и анализа больших массивов числовой информации, аналитических представлений математических объектов, процессов и явлений.

### Список литературы

1. Сайт Qwt – <http://qwt.sourceforge.net/>.
2. Главный сайт MathGL – [http://mathgl.sourceforge.net/doc\\_en/Main.html](http://mathgl.sourceforge.net/doc_en/Main.html).

## ВЫБОР СВЕТОДИОДНЫХ ЛЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ТАБЛО

*А.В. Пивоваров, Г.Л. Паньшин*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*E-mail: pivorest@mail.ru, glpanshin@gmail.com*

**Abstract.** This article is about the different types of led strips and their application in human life.

**Key words:** led strip, bulb, brightness, power.

В настоящее время светодиодные ленты получают все большее распространение в информационных системах и технологиях, и с каждым годом появляются новые. Использование светодиодной ленты не ограничивается только дизайном помещений, её также широко используют в автомобилях, для подсветки бассейнов, фасадов витрин магазинов, и во многих других отраслях. Таким образом актуально использовать светодиодные ленты для разработки информационных табло или бегущих строк

На сегодняшний день существует много вариаций светодиодных лент и обычных ламп. Рассмотрим это на примере по типу обычной лампы. Лампа накаливания – искусственный источник света, в котором свет испускает вольфрамовая нить, нагреваемая электрическим током до высокой температуры. Рабочие температуры вольфрамовых нитей ламп накаливания лежат в пределах 2000 – 2800 °С. Применение ламп накаливания для создания информационных табло будет не совсем корректно, потому что основанные на лампах накаливания, характеризуются небольшим ресурсом, низким КПД и обладают большой инерционностью, не позволяющей показывать на них высококачественную анимацию. Табло на базе газоразрядных ламп плохо подходят для применений на открытом воздухе из-за узкого рабочего диапазона температур и небольшой яркости.

Светодиодная лента – источник света, собранный на основе светодиодов. Представляет собой гибкую печатную плату, на которой равноудалённо друг от друга расположены светодиоды. Ширина ленты составляет 8 – 20 мм, толщина (со светодиодами) 2 – 3 мм. При изготовлении лента наматывается в рулоны отрезками по 5 м. Для ограничения тока через светодиоды, в электрическую схему ленты вводятся ограничительные сопротивления (резисторы), которые также монтируются на ленте.

В настоящее время, светодиодные ленты можно разделить на степени защищённости оболочки (IP):

- Незащищенные ленты (IP 20).
- Защищенные (IP 40).
- Полностью защищенные (IP 65).

Рассмотрим незащищенные ленты. Это ленты, которые защищены только от пыли. В основном их применяют только в домашних условиях, например, в подсветке потолка, шкафов. Что касается защищенных лент, то они покрыты эпоксидной смолой, которая в свою очередь защищает диод от влаги. Их применяют во влажных местах, например, в ванной комнате. Последний вид – это полностью защищенные. За счет своей защищенности силиконом они не пропускают ни влагу, ни пыль, их можно использовать на улице или в любых помещениях с повышенным уровнем влажности.

По яркости свечения светодиодные ленты различают **по размеру установленных в них светодиодов**. В светодиодных лентах применяют светодиоды SMD3528 и SMD5050, размерами 3,5\*2,8 мм и 5\*5 мм соответственно. Светодиод SMD3528 имеет один кристалл, а SMD5050 три кристалла, соответственно и яркость свечения у светодиодов SMD5050 в три раза больше, чем у SMD3528 (рис. 1).

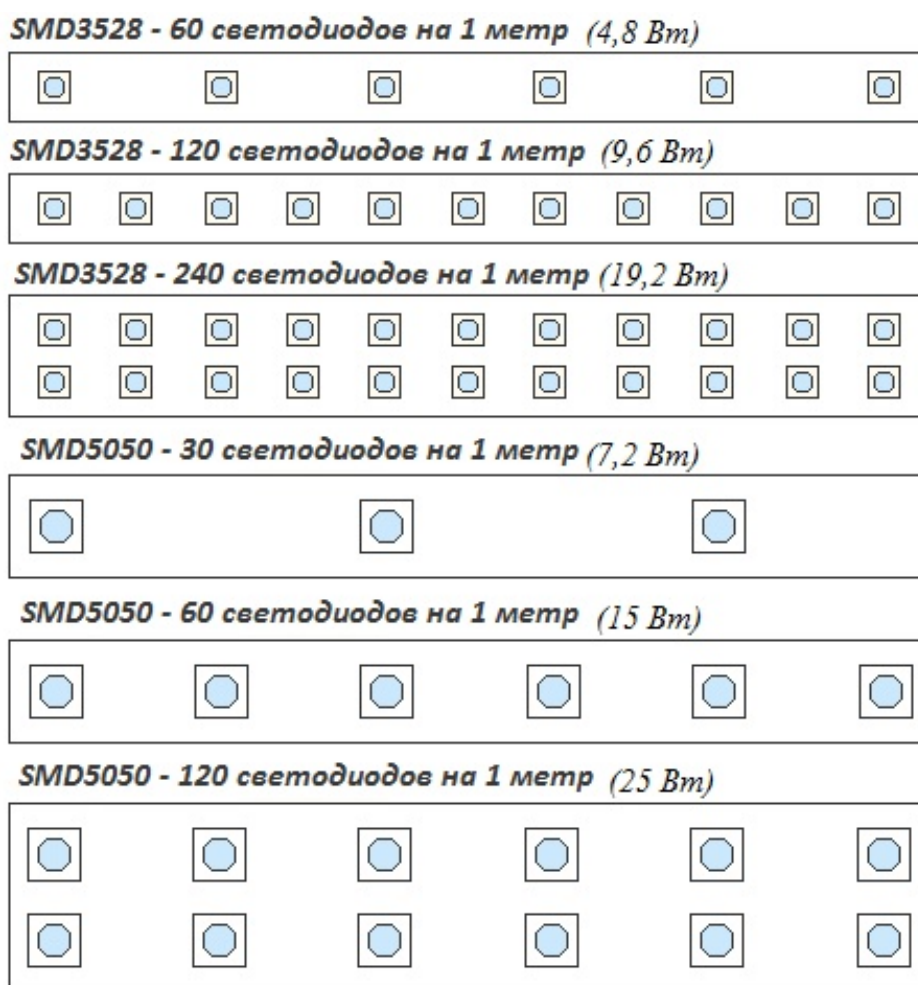


Рис. 1. Расположение диодов на 1 метре ленты

У данных тип лент нет ограничения на спаивание между собой, но есть ограниченность в мощности. Например, к машинному аккумулятору (6000 Вт) можно подсоединить не больше 240 лент SMD 5050 (120 светодиодов). При расчете мощности не должно быть такого, чтобы потребление было больше выдаваемой мощности аккумулятора ( $25 \times 240 = 6000$  Вт).

Белые светодиодные ленты обладают рядом плюсов:

- энергосберегающими характеристиками;
- низким уровнем теплоотдачи;
- экологической безопасностью;
- широким диапазоном рабочих температур;
- долгим сроком службы;

- устойчивостью к повреждениям;
- непрерывностью светового потока.

Существует еще одна разновидность светодиодов – RGB. В RGB светодиод, на примере чипа 5050RGB, интегрировано 3 разноцветных кристалла (синий, зеленый, красный). Таким образом подобные светодиоды открывают большие возможности при создании информационных табло. При создании большой матрицы информационного табло, в которой необходимо включать тот или иной пиксель, параллельное соединение светодиодов повлечет за собой создание избыточной проводки. Таким образом актуально установить светодиоды на микросхему WS2811 представляющую собой 3-х каналный контроллер/ШИМ драйвер с управлением по одному проводу. К каждой микросхеме подключается три светодиода или в нашем случае один RGB (Рис. 2). Кроме того, имеется ленточное исполнение RGB светодиодов на микросхемах WS2811.

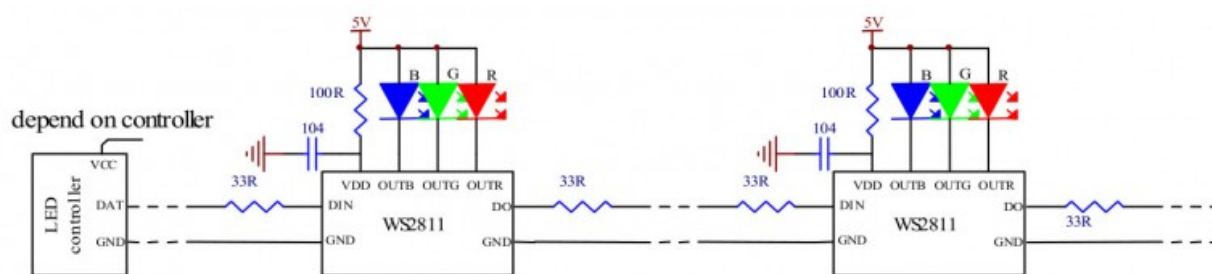


Рис. 2. Подключение микросхем WS2811.

На вход первой в цепочке микросхемы подается сигнал из прямоугольных импульсов частотой 400 или 800 КГц. Импульсы, в зависимости от скважности, кодируют 0 или 1 для одного бита информации. Длинный (50 мс) низкий уровень означает RESET или старт новой последовательности. Первая микросхема считывает 24 бита, в которых закодирован RGB сигнал по трем каналам светодиодов. Остальные импульсы пропускает на выходную шину. Следующие 24 бита достаются второй микросхеме и т. д. Всего каскадом может объединяться 1024 микросхем, информация в которых может обновляться 30 раз в секунду.

Подводя итог вышеописанному можно сделать вывод, что при изобилии светодиодов, для разработки информационного табло идеальным вариантом является ленточное исполнение RGB светодиодов на микросхемах WS2811. Применение этой ленты упростит конструктивное создание за счет последовательного соединения. Для включения RGB ленты существуют готовые контроллеры, но так как в нашем случае будет собственная программа управления, то появляется задача применения сторонних контроллеров. Таким образом целью дальнейшей разработкой будет применение контроллера Arduino для управления светодиодной лентой.

### Список литературы

1. Сто вопросов сто ответов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.100voprosov.net/tekhnika/kak-vybrat-svetodiodnuu-lentu.html>
2. Толковый электрик [Электронный ресурс]. URL: <http://electric-tolk.ru/raznovidnosti-svetodiodnyx-lent/>